

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number :

2001-164925

(43) Date of publication of application : 19.06.2001

(51) Int.CI.

F01N 3/08
 B01D 53/32
 B01D 53/34
 B01D 53/56
 B01D 53/74
 F01N 3/36

(21) Application number : 11-351382

(71) Applicant : MITSUBISHI MOTORS CORP

(22) Date of filing : 10.12.1999

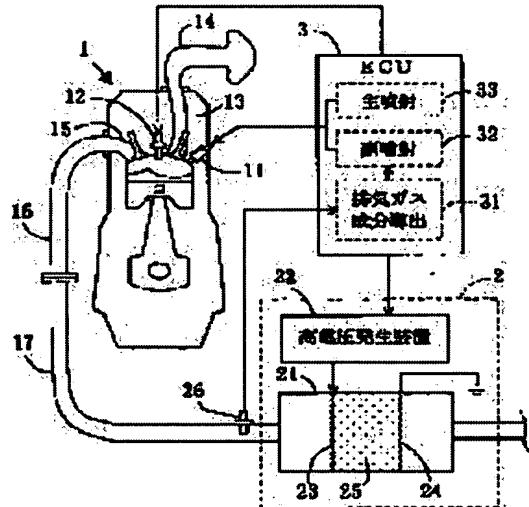
(72) Inventor : TAMURA YASUKI

(54) EXHAUST GAS TREATMENT SYSTEM OF PLASMA

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma exhaust gas treating system suitable for an internal combustion engine provided with a fuel injection valve capable of injecting fuel in a cylinder.

SOLUTION: This exhaust gas treatment system of plasma comprises an internal combustion engine 1 provided with a fuel injection valve 11 capable of injecting fuel in a cylinder; an exhaust gas treatment device 2 of plasma to treat exhaust gas from the internal combustion engine 1 by utilizing plasma; and an ECU 3 to control the internal combustion engine 1 and the plasma exhaust gas treating device 2. The ECU 3 comprises an exhaust gas component leading-through means 31 to detect or estimate a component amount in exhaust gas; and an auxiliary injection control means 32 to inject fuel, forming a reducing agent, in exhaust gas by the fuel injection valve 11 based on the lead-through value of the exhaust gas component leading-through means. Auxiliary injection of the fuel injection valve 11 is controlled such that NOx in exhaust gas is high-efficiently treated by the exhaust gas treatment device 2 of plasma.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the plasma exhaust gas processing system of the internal combustion engine which had in the cylinder the fuel injection valve which can inject a fuel The plasma exhaust gas processor which processes the exhaust gas from the above-mentioned internal combustion engine using the plasma, The plasma exhaust gas processing system characterized by having an exhaust gas component derivation means to detect or presume the amount of components in the above-mentioned exhaust gas, and the subinjection control means which makes the fuel which serves as a reducing agent into exhaust gas based on the derivation value of the above-mentioned exhaust gas component derivation means inject from the above-mentioned fuel injection valve.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the plasma exhaust gas processing system which was applied to the emission-gas-purification system for automobiles, especially used corona discharge (plasma).

[0002]

[Description of the Prior Art] From the former, corona discharge is performed in the emission containing nitrogen oxides (NOx), NOx is activated, and the technique of removing NOx is known by contacting this gas on adsorbent catalyst objects, such as an activated alumina. While NOx will be activated like the internal combustion engine with which the place was equipped with the fuel injection valve which can inject a fuel for example, in the cylinder if corona discharge is performed in this emission when the oxygen (O2) concentration in exhaust gas becomes high, O2 is activated, and it may react with N dyad, and may be set to NO or NO2, and the phenomenon in which NOx increases from the beginning may occur.

[0003] In order to cope with such a phenomenon, the exhaust gas purification system which connected the hydrocarbon (HC) feeder with the exhaust pipe of the upstream of the purification unit to which corona discharge is made to perform is proposed by JP,6-10652,A. This HC feeder introduces a fuel from a fuel tank, and supplies this to the upstream of the above-mentioned purification unit as a reducing agent. In this system, HC is supplied from the above-mentioned HC feeder into emission with the O2 above high concentration, and since an intermediate product is generated before HC will be changed into CO2, if this gas stream is made to produce corona discharge, this reacts with NOx and it is returned to N2, NOx is purified effectively.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional exhaust gas purification system, since it is necessary to newly prepare piping for fuel tank connection which accompanies it, and piping for exhaust pipe connection of the purification unit upstream in HC feeder list, components mark increase, a system is complicated in connection with this, and there is a problem of becoming a cost rise.

[0005] Therefore, the purpose of this invention solves the above-mentioned trouble, and is to offer the suitable plasma exhaust gas processing system for the internal combustion engine which had in the cylinder the fuel injection valve which can inject a fuel.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned purpose is attained by the plasma exhaust-gas processing system equipped with the plasma exhaust-gas processor which processes using the plasma the exhaust gas discharged by the internal combustion engine which had in a cylinder the fuel injection valve which can inject a fuel, an exhaust-gas component derivation means detect or presume the amount of components in the above-mentioned exhaust gas, and the subinjection control means which make the fuel which serves as a reducing agent into exhaust gas based on the derivation value of the above-mentioned exhaust-gas component derivation means inject from the above-mentioned fuel injection valve. Here, as an exhaust gas component derivation means, when detecting the amount of components in exhaust gas, the sensor for an observation is used, for example, and when presuming the amount of components in exhaust gas, the map beforehand

created by the service condition is used.

[0007] Thus, since supply of HC is performed in this invention by constituting by the subinjection by the fuel injection valve, it is not necessary to prepare new equipment and new piping like before, and a cost rise can be controlled while complication of a system is avoidable.

[0008]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is drawing showing one example of the plasma exhaust gas processing system concerning this invention. This system is equipped with the plasma exhaust gas processor 2 which processes the internal combustion engine 1 with which a fuel is injected in a cylinder, and the exhaust gas discharged by this internal combustion engine 1 using the plasma as shown in drawing, and the electronic control (ECU) 3 which grasps the situation of exhaust gas and controls an internal combustion engine's 1 actuation.

[0009] Here, an internal combustion engine 1 equips the cylinder head with a fuel injection valve 11 and an ignition plug 12. It connects with the fuel tank through the fuel pipe which is not illustrated, and direct injection of a fuel of a fuel injection valve 11 is enabled in the cylinder by the signal from ECU3. An ignition plug 12 is also lit by the signal from ECU3. As the suction port 13 is formed in the abbreviation erection direction of the cylinder head and it is open for free passage with other suction ports on the other hand, it connects with an inlet manifold 14. Moreover, the exhaust air port 15 is formed in the abbreviation horizontal direction of the cylinder head, and as open for free passage with other exhaust air ports, it connects with an exhaust manifold 16.

[0010] The plasma exhaust gas processor 2 is equipped with the plasma coil 21 and the high-voltage transformer assembly 22, the end is connected with an exhaust manifold 16 through an exhaust pipe 17, and the other end is connected to the muffler which is not illustrated. The plasma coil 21 has like illustration the 1st and 2nd plate electrodes 23 and 24 which formed the electrical conducting material in the shape of a mesh, and it fills up with the catalyst 25 between two electrodes. And the output of a high-voltage transformer assembly 22 is connected to the 1st plate electrode 23, and the 2nd plate electrode 24 is grounded. Moreover, a catalyst 25 consists of matter effective in reduction removal of nitrogen oxides, for example, mordenite.

[0011] By a diagram, the sensor 26 for surveying the various amounts of components in exhaust gas to the exhaust pipe 17 of the upstream of the plasma exhaust gas processor 2 is formed. However, this sensor 26 is not necessarily required so that it may mention later.

[0012] Although ECU3 is equipped with various kinds of control means which are not illustrated here, it is equipped with the exhaust gas component derivation means 31 and the subinjection control means 32 in connection with this invention. The exhaust gas component derivation means 31 detects or presumes the amount of components in exhaust gas, and derives an exhaust gas component. Here, in presumption, the map beforehand created by an internal combustion engine's 1 service condition is used using the value surveyed by the sensor 26 which prepared in the exhaust pipe 17 in detection. In the case of the latter, the sensor 26 is unnecessary. On the other hand, the main-injection control means 33 which performs fuel injection (main injection) which the subinjection control means 32 mainly contributes to an output is established separately, and it can shift a stage and makes the fuel which serves as a reducing agent into exhaust gas based on the derivation value of the exhaust gas component derivation means 31 inject from a fuel injection valve 11 (subinjection).

[0013] If the exhaust gas which contained NOx from the internal combustion engine 1 is discharged by the system constituted in this way now, according to the signal from ECU3, as for the plasma exhaust gas processor 2, NOx in exhaust gas will be activated within the plasma coil 21. This activation is performed by forming the plasma state between the 1st and 2nd plate electrodes 23 and 24 using a high-voltage transformer assembly 22, applying the high voltage. When the activation gas by this contacts a catalyst 25, NOx is removed, but since O₂ is activated and this reacts with N₂ when O₂ concentration in exhaust gas is high, NOx may not decrease. In such a case, according to the signal from ECU3, subinjection is performed more nearly separately from the main injection than a fuel injection valve 11, and supply of the fuel (HC) which serves as a reducing agent into exhaust gas is performed. Since an intermediate product is generated, this reacts with NOx and it is returned to N₂ by this before HC is changed into CO₂, NOx will be purified effectively.

[0014] Here, the amount of the subinjection by the fuel injection valve 11 can be fluctuated to the optimal value according to the amount of HC, CO, and H₂ in the exhaust gas before subinjection.

For example, before subinjection, when there is much HC, the subinjection quantity is lessened, and when there is little HC conversely, the subinjection quantity is made [many]. The amount of HC, CO, and H₂ in exhaust gas is calculated from the value in the map corresponding to a service condition as an approach which surveys by the sensor 26 as mentioned above as an approach of detecting, or is presumed. Next, the stage of the subinjection by the fuel injection valve 11 is explained compared with the case of the main injection.

[0015] It is drawing in which drawing 2 (a) shows the stage of the main injection of a fuel injection valve, and (b) shows the stage of subinjection, respectively. This example shows the actuation stroke of a four stroke cycle engine, like illustration, the main injection M is performed in the second half of a compression stroke, and, as for the subinjection S, a second half - exhaust air line is performed in the first half like an expansion line. Although the fuel by the main injection is discharged by combustion as exhaust gas here, the fuel by subinjection is sent to the plasma exhaust gas processor 2 through an exhaust pipe 17 as a reducing agent with the exhaust gas produced by the main injection.

[0016] The stage of subinjection can be changed according to the plasma state of the plasma exhaust gas processor 2. For example, with the weak plasma, fuel injection timing is advanced like subinjection S+ shown in drawing 2 (b), and the oxidizing power of HC by the low battery of supply voltage etc. burns a half, and makes the fuel by subinjection a condition. HC this is easy to decompose can be supplied to the plasma exhaust gas processor 2. On the other hand, with the strong plasma, the oxidizing power of HC by the high voltage of supply voltage etc. delays fuel injection timing like subinjection S- shown in this drawing, and makes the fuel by subinjection very few conditions [be / or / no combustion]. HC which stopped the ease of decomposing by this can be supplied to the plasma exhaust gas processor 2. Therefore, extent of the ease of decomposing of HC can be changed by changing subfuel injection timing.

[0017] Thus, in this invention, the fuel by subinjection can be used effective in reduction of NOx in the plasma exhaust gas processor 2 by adjusting the amount or stage of subinjection by the fuel injection valve. Moreover, since it is supplied to a plasma exhaust gas processor, the fuel used as a reducing agent being used as the condition that a reducing agent (HC) is easier to be decomposed by hot exhaust gas since it is supplied in an internal combustion engine, it can acquire very high purification effectiveness. Furthermore, since the system concerning this invention can perform supply of a reducing agent only by the change of control, it does not need to give new piping like before and is advantageous in cost. In addition, in the above-mentioned example, although the gasoline engine was explained to the example, it is applicable also to a diesel power plant.

[0018]

[Effect of the Invention] According to this invention, the suitable plasma exhaust gas processing system for the internal combustion engine which had in the cylinder the fuel injection valve which can inject a fuel can be obtained.

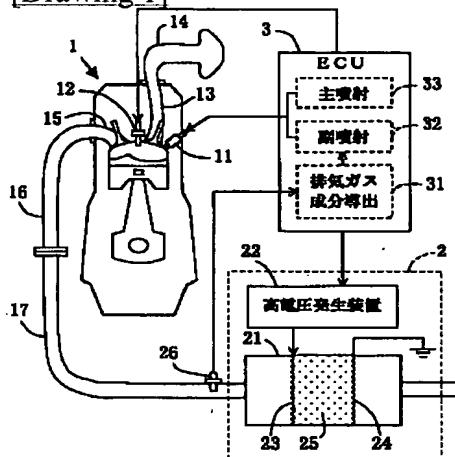
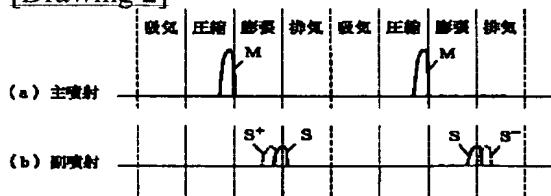
[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]**[Drawing 2]**

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-164925

(P2001-164925A)

(43)公開日 平成13年6月19日 (2001.6.19)

(51)Int.Cl'
F01N 3/08

識別記号

F I
F01N 3/08タ-73-1*(参考)
C 3G091
B 4D002B01D 53/32
53/34
53/56

ZAB

B01D 53/32
F01N 3/36
B01D 53/34B
ZAB

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全4頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-351382

(71)出願人 000006286

(22)出願日 平成11年12月10日 (1999.12.10)

三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝五丁目33番8号(72)発明者 因村 保樹
東京都港区芝5丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

(74)代理人 100092978

弁理士 真田 布

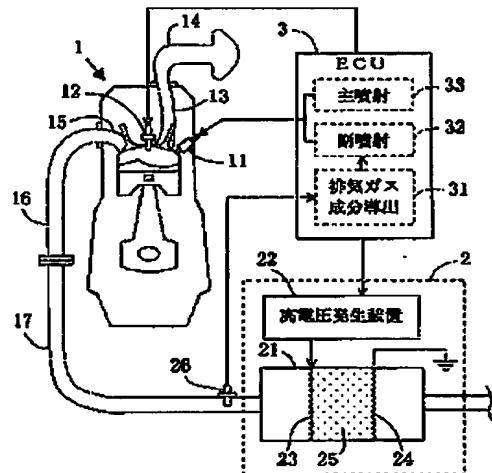
アターム(参考) 3G091 AA02 AA12 AA17 AA18 AA24
AA28 AB01 AB14 BA14 CA18
CB02 CB03 CB05 EA33 GB091
HA36
4D002 AA12 BA06 BA07 CA07 DA56
DA70 EA02 GA03 GB06

(54)【発明の名称】 プラズマ排気ガス処理システム

(57)【要約】

【課題】 筒内に燃料を噴射可能な燃料噴射弁を備えた内燃機間に好適なプラズマ排気ガス処理システムを提供する。

【解決手段】 プラズマ排気ガス処理システムは、筒内に燃料を噴射可能な燃料噴射弁11を備えた内燃機関1と、内燃機関1からの排気ガスをプラズマを利用して処理するプラズマ排気ガス処理装置2と、内燃機関1およびプラズマ排気ガス処理装置2を制御するECU3とを備える。ECU3は、排気ガス中の成分を検出又は推定する排気ガス成分導出手段31と、排気ガス成分導出手段の導出手段に基づいて排気ガス中に還元剤となる燃料を燃料噴射弁11より噴射させる副噴射制御手段32とを有しており、プラズマ排気ガス処理装置2で排気ガス中のNO_xが効率よく処理されるように燃料噴射弁11の副噴射制御を行う。



(2)

特開2001-164925

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】筒内に燃料を噴射可能な燃料噴射弁を備えた内燃機関のプラズマ排気ガス処理システムにおいて、上記内燃機関からの排気ガスをプラズマを利用して処理するプラズマ排気ガス処理装置と、上記排気ガス中の成分量を検出又は推定する排気ガス成分導出手段と、上記排気ガス成分導出手段の導出値に基づいて排気ガス中に還元剤となる燃料を上記燃料噴射弁より噴射させる副噴射制御手段とを備えたことを特徴とするプラズマ排気ガス処理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動車用排ガス浄化システムに係り、特にコロナ放電(プラズマ)を利用したプラズマ排気ガス処理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、窒素酸化物(NO_x)を含んだ排ガス流中でコロナ放電を行ってNO_xを活性化し、このガスを活性アルミナ等の吸着性触媒体に接触させることによりNO_xを除去する技術が知られている。ところが、例えば筒内に燃料を噴射可能な燃料噴射弁を備えた内燃機関のように、排ガス中の酸素(O₂)濃度が高くなる場合には、この排ガス流中でコロナ放電を行うと、NO_xが活性化されるとともに、O₂も活性化され、N₂分子と反応してNO又はNO₂となってしまい、NO_xが当面より増加するという現象が発生することがある。

【0003】このような現象に対処するため、例えば特開平6-10652号公報には、コロナ放電を行わせる浄化ユニットの上流側の排気管に炭化水素(HC)供給装置を連結した排気ガス浄化システムが提案されている。このHC供給装置は、例えば燃料タンクから燃料を導入し、これを上記浄化ユニットの上流側に還元剤として供給するものである。このシステムでは、上述のようなO₂濃度が高い排ガス流中に上記HC供給装置からHCを供給し、そして、このガス流にコロナ放電を生じさせると、HCがCO₂に変換される前に中間生成物が生成され、これがNO_xと反応してN₂に還元されるため、NO_xが効果的に浄化されるというものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の排気ガス浄化システムでは、HC供給装置並びにそれに付随する燃料タンク連結用の配管及び浄化ユニット上流側の排気管連結用の配管を新たに設ける必要があるため部品点数が増加し、これに伴ってシステムが複雑化し、コストアップとなるという問題がある。

【0005】従って本発明の目的は、上記問題点を解決し、筒内に燃料を噴射可能な燃料噴射弁を備えた内燃機間に好適なプラズマ排気ガス処理システムを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的は、筒内に燃料を噴射可能な燃料噴射弁を備えた内燃機関から排出される排気ガスをプラズマを利用して処理するプラズマ排気ガス処理装置と、上記排気ガス中の成分量を検出又は推定する排気ガス成分導出手段と、上記排気ガス成分導出手段の導出値に基づいて排気ガス中に還元剤となる燃料を上記燃料噴射弁より噴射させる副噴射制御手段とを備えたプラズマ排気ガス処理システムによって、達成される。ここで、排気ガス成分導出手段としては、例えば、排気ガス中の成分量を検出する場合には実測用のセンサが用いられ、排気ガス中の成分量を推定する場合には運転条件によって予め作成されたマップが用いられる。

【0007】このように構成することにより、本発明においては、HCの供給が燃料噴射弁による副噴射によって行われるので、従来のように新たな装置や配管を設ける必要がなく、システムの複雑化を回避できるとともにコストアップを抑制することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に係るプラズマ排気ガス処理システムの一実施例を示す図である。本システムは、図のように、筒内に燃料が噴射される内燃機関1と、この内燃機関1から排出される排気ガスをプラズマを利用して処理するプラズマ排気ガス処理装置2と、排気ガスの状況を把握し内燃機関1の作動を制御する電子制御装置(ECU)3とを備える。

【0009】ここで、内燃機関1は、シリンダヘッドに燃料噴射弁11と点火プラグ12とを備える。燃料噴射弁11は、図示しない燃料パイプを介して燃料タンクに接続されており、ECU3からの信号により筒内に燃料を直接噴射可能とされている。点火プラグ12もまた、ECU3からの信号により点火される。一方、シリンダヘッドの略直立方向には吸気ポート13が形成されており、他の吸気ポートと連通するようにして吸気マニホールド14に接続される。また、シリンダヘッドの略水平方向には排気ポート15が形成されており、他の排気ポートと連通するようにして排気マニホールド16に接続される。

【0010】プラズマ排気ガス処理装置2は、プラズマ反応管21と高電圧発生装置22とを備えており、その一端は排気管17を介して排気マニホールド16に連結され、他端は図示しないマフラーに接続されている。プラズマ反応管21は、図示のように、導電材料をメッシュ状に形成した第1および第2の平板電極23、24を有し、両基板間に触媒25が充填されている。そして、第1の平板電極23には高電圧発生装置22の出力が接続され、第2の平板電極24は接地される。また触媒25は、窒素酸化物の還元除去に有効な物質、例えばモルデナイトで構成される。

【0011】図ではプラズマ排気ガス処理装置2の上流

(3)

特開2001-164925

3

側の排気管17に、排気ガス中の各種成分量を実測するためのセンサ26が設けられている。しかし、後述するように、このセンサ26は必ずしも必要ではない。

【0012】ECU3は、どこでは図示されない各種の制御手段を備えるものであるが、本発明との関連では排気ガス成分導出手段31および副噴射制御手段32を備えている。排気ガス成分導出手段31は、排気ガス中の成分量を検出又は推定して排気ガス成分を導出するものである。ここで、検出の場合は、排気管17に設けたセンサ26で実測した値を用い、推定の場合は、内燃機関1の運転条件によって予め作成されたマップを用いる。後者の場合、センサ26は不要である。一方、副噴射制御手段32は、主に出力に寄与する燃料噴射（主噴射）を行う主噴射制御手段33とは別個に設けられるものであり、それとは時期をずらせて、排気ガス成分導出手段31の導出値に基づいて排気ガス中に還元剤となる燃料を燃料噴射弁11より噴射（副噴射）せるものである。

【0013】今、このように構成されたシステムで、内燃機関1からNO_xを含んだ排気ガスが排出されると、プラズマ排気ガス処理装置2はECU3からの信号に応じてプラズマ反応管21内で排気ガス中のNO_xを活性化させる。この活性化は、高電圧発生装置22を用いて第1および第2の平板電極23、24間に高電圧をかけてプラズマ状態を形成することにより行われる。これによる活性化ガスが触媒25に接触することによりNO_xが除去されるのであるが、排気ガス中のO₂濃度が高い場合にはO₂も活性化され、これがN₂と反応するためNO_xが減少しないことがある。このような場合には、ECU3からの信号に応じて燃料噴射弁11より主噴射とは別個に副噴射が行われ、排気ガス中に還元剤となる燃料（HC）の供給が行われる。これにより、HCがCO₂に変換される前に中間生成物が生成され、これがNO_xと反応してN₂に還元されるため、NO_xが効果的に浄化されることとなる。

【0014】ここで、燃料噴射弁11による副噴射の量は、副噴射前の排気ガス中のHC、CO、H₂の量に応じて最適な量に増減することができる。例えば、副噴射前にHCが多いときは副噴射量は少なくされ、逆にHCが少ないときは副噴射量は多くされる。排気ガス中のHC、CO、H₂の量は、検出する方法として上述のようにセンサ26で実測され、あるいは推定する方法として運転条件に対応するマップ中の値より求められる。次に、燃料噴射弁11による副噴射の時期を主噴射の場合と比べて説明する。

【0015】図2(a)は燃料噴射弁の主噴射の時期を、(b)は副噴射の時期をそれぞれ示す図である。本例は4サイクルエンジンの作動行程を示すものであり、図示のように、例えば主噴射MIは圧縮行程後半に行われ、副噴射SIは膨張行程後半～排気行程前半に行われ

る。ここで、主噴射による燃料は燃焼により排気ガスとして排出されるが、副噴射による燃料は還元剤として、主噴射により生じた排気ガスとともに排気管17を介してプラズマ排気ガス処理装置2に送られる。

【0016】副噴射の時期は、プラズマ排気ガス処理装置2のプラズマ状態によって変更可能である。例えば、供給電圧の低電圧等によるHCの酸化力が弱いプラズマでは、図2(b)に示す副噴射SIのように噴射時期を遅させて、副噴射による燃料を半燃え状態とする。これにより分解しやすいHCをプラズマ排気ガス処理装置2に供給することができる。一方、供給電圧の高電圧等によるHCの酸化力が強いプラズマでは、同図に示す副噴射SIのように噴射時期を速らせて、副噴射による燃料を燃焼のない又は極めて少ない状態とする。これにより分解しやすさを抑えたHCをプラズマ排気ガス処理装置2に供給することができる。したがって、副噴射時期を変更することによりHCの分解しやすさの程度を変更することができる。

【0017】このように、本発明では、燃料噴射弁による副噴射の量あるいは時期を調整することにより、副噴射による燃料をプラズマ排気ガス処理装置2におけるNO_xの還元に有效地利用することができる。また、還元剤となる燃料は内燃機関内に供給されるため、高温の排気ガスにより還元剤(HC)がより分解されやすい状態とされてプラズマ排気ガス処理装置に供給されるため、極めて高い活性化効率を得ることができます。さらに、本発明に係るシステムは、還元剤の供給は制御の変更だけで行うことができるので、従来のように新たな配管を施す必要がなく、コスト的に有利である。なお、上記実施例30では、ガソリンエンジンを例に説明したが、ディーゼルエンジンにも適用可能である。

【0018】
【発明の効果】本発明によれば、筒内に燃料を噴射可能な燃料噴射弁を備えた内燃機関に好適なプラズマ排気ガス処理システムを得ることができる。

【図面の簡単な説明】
【図1】本発明に係るプラズマ排気ガス処理システムの一実施例を示す図である。

【図2】(a)は燃料噴射弁の主噴射の時期を、(b)は副噴射の時期をそれぞれ示す図である。

【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 プラズマ排気ガス処理装置
- 3 電子制御装置(ECU)
- 11 燃料噴射弁
- 12 点火プラグ
- 13 吸気ポート
- 14 吸気マニホールド
- 15 排気ポート
- 16 排気マニホールド

50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1216 1217 1218 1219 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1316 1317 1318 1319 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1416 1417 1418 1419 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1475 1476 1477 1478 1479 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1495 1496 1497 1498 1498 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1516 1517 1518 1519 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1525 1526 1527 1528 1529 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1536 1537 1538 1539 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1559 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1575 1576 1577 1578 1579 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1595 1596 1597 1598 1598 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1616 1617 1618 1619 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1625 1626 1627 1628 1629 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1636 1637 1638 1639 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1659 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1675 1676 1677 1678 1679 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1695 1696 1697 1698 1698 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1716 1717 1718 1719 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1725 1726 1727 1728 1729 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1736 1737 1738 1739 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1759 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1775 1776 1777 1778 1779 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1795 1796 1797 1798 1798 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1816 1817 1818 1819 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1825 1826 1827 1828 1829 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1836 1837 1838 1839 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1859 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1875 1876 1877 1878 1879 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1895 1896 1897 1898 1898 1899 1900 1901 1902 1903 1904 19

(4)

特開2001-164925

5

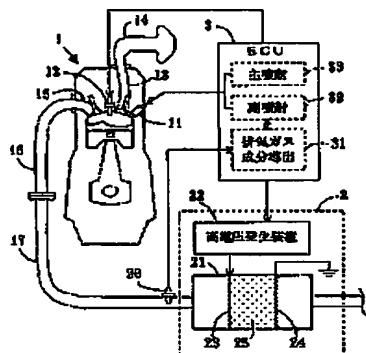
17 排気管
21 プラズマ反応管
22 高電圧発生装置
23, 24 平板電極
25 等媒

* 26 センサ

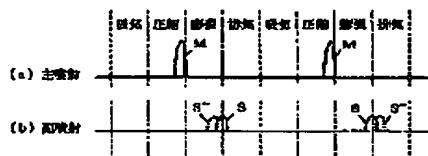
31 排気ガス成分導出手段
32 副噴射制御手段
33 主噴射制御手段

*

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

B01D 53/74
F01N 3/36

識別記号

F I
B01D 53/34

マーク (参考)

129C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.